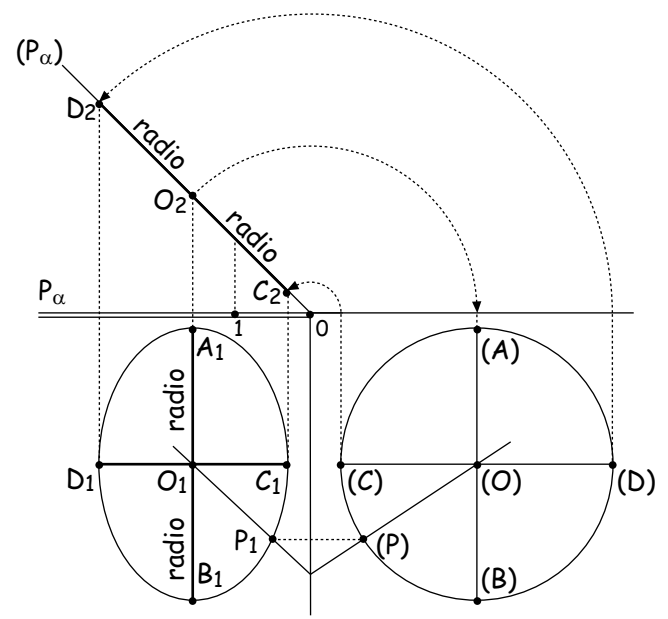


### Circunferencia

La proyección de una circunferencia contenida en un plano cualquiera es una elipse.

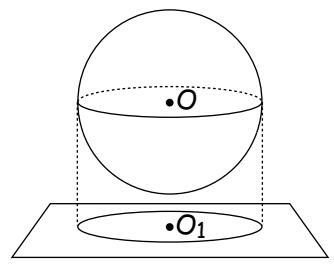
En la figura se ha representado la circunferencia de centro  $O$  y radio 18 mm contenida en el plano  $\alpha$ : Siempre podemos obtener puntos de la elipse proyección abatiendo el plano, dibujando la circunferencia y desabatando puntos como se ha hecho con el punto  $P$ .

Sin embargo más sencillo y preciso es definir la elipse proyección mediante sus ejes: El eje mayor  $A_1B_1$  aparece en verdadera magnitud por encontrarse en la horizontal de plano que pasa por  $O$ , por lo tanto no hay más que colocar el radio en dicha horizontal a ambos lados de  $O_1$  para encontrarnos con  $A_1$  y  $B_1$ . El eje menor  $C_1D_1$  se encuentra en la línea de máxima pendiente que pasa por  $O$ , que aparece en verdadera magnitud en la segunda proyección, por lo tanto colocaremos el radio en  $(P_\alpha)$  a ambos lados de  $O_2$  para obtener  $C_2$  y  $D_2$ .



### Esfera

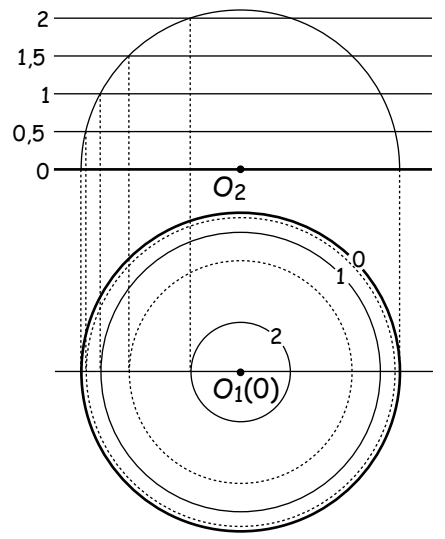
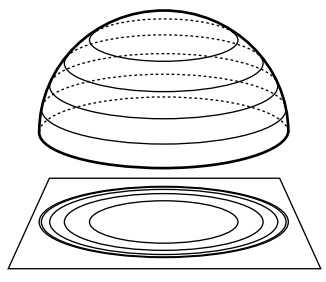
La sección producida en una esfera por un plano es siempre un círculo. Si el plano pasa por el centro, el círculo se llama máximo. La proyección de una esfera coincide con la de su círculo máximo horizontal.



La esfera queda representada por su centro y por su círculo máximo horizontal.

### Líneas de nivel

Son las circunferencias intersección de la esfera con planos horizontales. Las líneas de nivel pueden facilitar la obtención de intersecciones de la esfera con planos o con otros cuerpos.

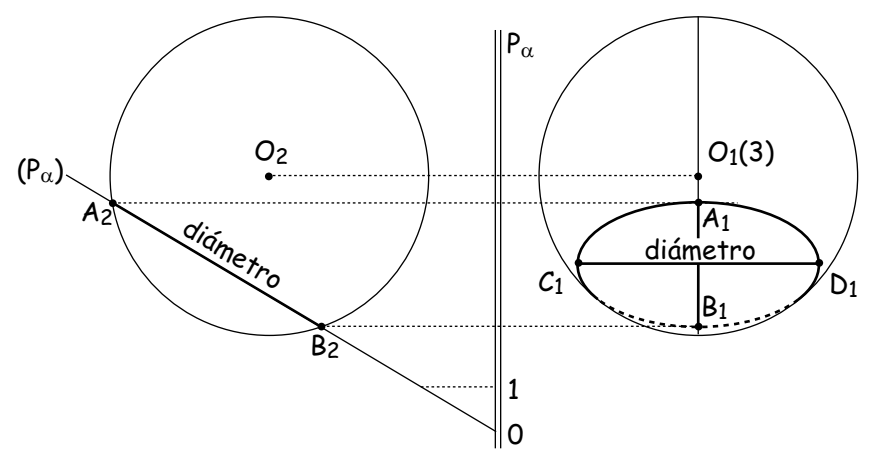
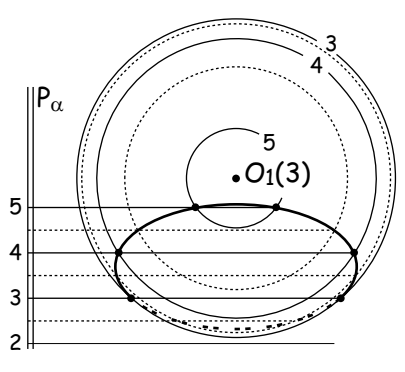


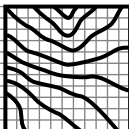
En la figura siguiente se han obtenido las líneas de nivel de 0,5 en 0,5 cm de una semiesfera de centro  $O$  y radio 21 mm.

### Intersección de esfera con plano

Siempre podemos obtener puntos de la circunferencia intersección mediante líneas de nivel de la esfera y horizontales del plano con la misma cota:

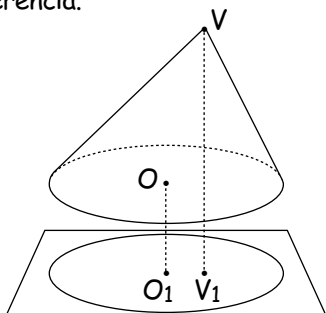
Sin embargo, por tratarse de una circunferencia, podemos determinar con facilidad su diámetro así como los ejes de la elipse proyección: El eje menor  $A_1B_1$  a partir del diámetro  $A_2B_2$  obtenido en segunda proyección. El eje mayor  $C_1D_1$  es el mismo diámetro situado en la mediatriz del eje menor.





**Cono circular**

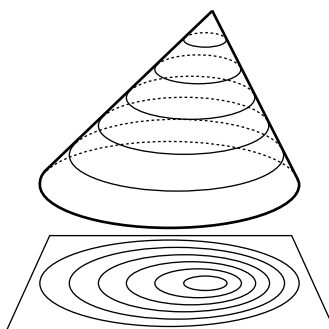
Es el que tiene por base un círculo. La intersección del cono con cualquier plano paralelo a la base es una circunferencia.



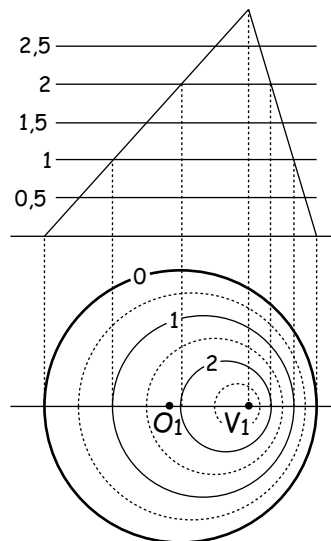
Si la base es horizontal, el cono queda representado por su base, la circunferencia, y por su vértice V.

**Líneas de nivel**

Las líneas de nivel del cono circular de base horizontal son circunferencias cuyos centros se encuentran en la recta VO.



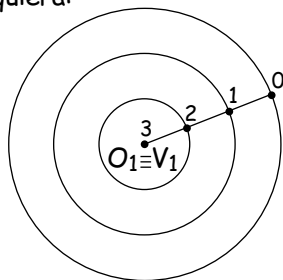
En la figura siguiente se han obtenido las líneas de nivel de un cono circular de vértice V:



**Cono de revolución**

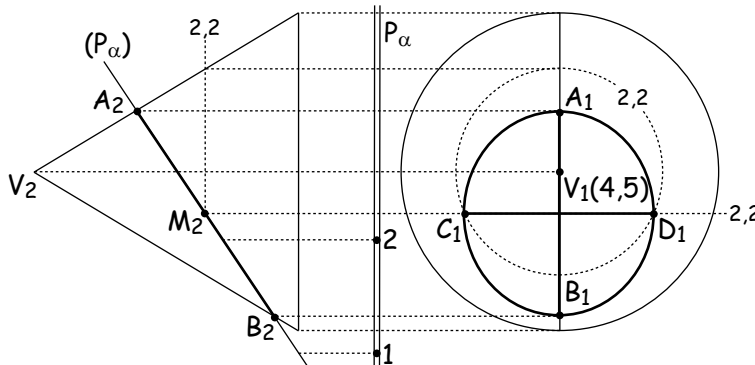
Es el cono circular que tiene todas sus generatrices iguales. Su vértice se encuentra en la perpendicular a la base por su centro.

Si el cono tiene su base en un plano horizontal,  $O_1$  y  $V_1$  coinciden, las líneas de nivel se proyectan concéntricas y se pueden obtener a partir de la graduación de una generatriz cualquiera:



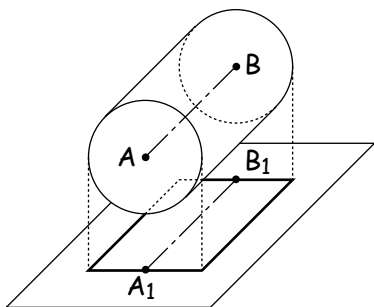
**Intersección de cono de revolución con plano**

Sabemos ya que la intersección es una curva cónica. Si el cono tiene su base en un plano horizontal podemos obtener puntos de la curva mediante líneas de nivel del cono y horizontales de plano. Si el plano corta a todas las generatrices la intersección es una elipse de la que podemos obtener el eje  $A_1B_1$  a partir de  $A_2B_2$  y el eje  $C_1D_1$  es la intersección de la mediatriz de  $A_1B_1$  con la línea de nivel del cono que tiene su misma cota:



**Cilindro de revolución**

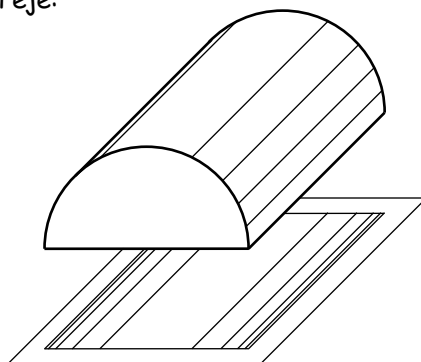
Sus bases son círculos y sus generatrices son perpendiculares a las bases.



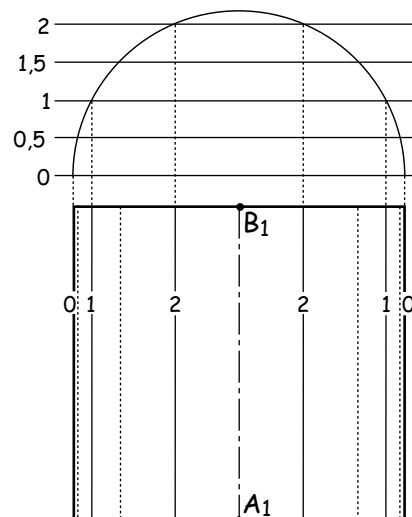
Si el eje es horizontal el cilindro queda representado por su eje AB y por su proyección.

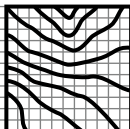
**Líneas de nivel**

Si el cilindro tiene su eje horizontal las líneas de nivel son rectas paralelas al eje:



En la figura siguiente se han obtenido las líneas de nivel de un semicilindro de revolución de eje horizontal AB.




**Intersección con plano**

La intersección de un cilindro de revolución con un plano es, en el caso general, una elipse.

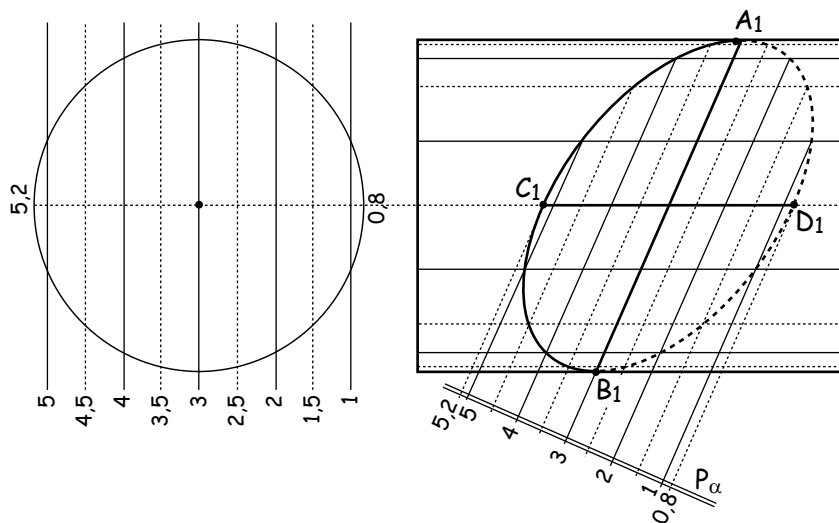
Si el eje es horizontal podemos determinar puntos de la elipse por intersección de líneas de nivel del cilindro con horizontales del plano que tienen la misma cota.

También podemos obtener dos diámetros conjugados de la elipse intersección:

El diámetro  $A_1B_1$  es la intersección del cilindro con la horizontal del plano que tiene la misma cota que el eje.

El diámetro conjugado  $C_1$  y  $D_1$  queda determinado por la intersección del plano con las generatrices de mayor y menor cota del cilindro.

Observa cómo se ha obtenido la intersección del plano  $\alpha$  con un cilindro de revolución de eje horizontal de cota 3 cm y radio de las bases 2,2 cm:


**Intersección de cuerpos**

Observa cómo las líneas de nivel permiten obtener con facilidad, en este caso, las intersecciones entre distintos cuerpos:

